

**Die operative Behandlung des
sogenannten angeborenen Klumpfußes
Nachuntersuchungsergebnisse 1969-1975**

Vorgelegt

von

Günter Stutz

aus

Schrecksbach / Hessen

Aus der Orthopädischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen—Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. D. Hohmann

Die operative Behandlung des sogenannten angeborenen Klumpfußes
— Nachuntersuchungsergebnisse 1969 — 1975 —

Inaugural—Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich—Alexander—Universität
Erlangen—Nürnberg

vorgelegt von
Günter Stutz
aus Schrecksbach / Hessen

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. V. Becker

Referent: Prof. Fr. G. Weseloh

Korreferent: Prof. Dr. D. Hohmann

Tag der mündlichen Prüfung: 03.03.1983

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Therapie des Klumpfußes	3
III. Krankengut	5
Verteilung	5
Behandlungsmodus	6
IV. Methodik	8
Untersuchungsbogen	9
Bewertung	14
V. Ergebnisse	18
subjektive	18
funktionelle	18
röntgenologische	19
morphologische	19
VI. Diskussion	21
VII. Zusammenfassung	27
VIII. Literatur	28
IX. Anhang mit Bildmaterial	32
X. Danksagung	
XI. Lebenslauf	35

I.

Einleitung

Der angeborene idiopathische Klumpfuß ist die häufigste Extremitätenmißbildung und stellt nach der luxatio coxae die zweithäufigste Mißbildung des Skelettsystems dar.

Die Morbidität liegt bei ca. 1200 : 1, wobei Knaben zweimal häufiger betroffen sind als Mädchen.

Die Entstehung des angeborenen Klumpfußes ist eine viel umstrittene Frage. In Bezug auf die Entstehungsweise des Leidens haben die Forschungen nicht zu einem abschließenden Ergebnis geführt. Für die kausale Genese werden endogene und exogene Faktoren diskutiert. Die heutigen Erkenntnisse lassen sich grob zusammenfassen: Es besteht eine Imbalance des Muskelgleichgewichts, die zu einer klumpfußtypischen Kontraktur führt. Es handelt sich dabei um eine weichteilige Kontraktur, ohne daß knöcherne Veränderungen festzustellen sind. Die skelettären Anteile des Fußes sind lediglich fehlorientiert. Es handelt sich um eine dynamische Deformität, die mit den Mitteln der Orthopädie zu beeinflussen bzw. ganz zu beheben ist.

Eine Darstellung der gesamten pathologisch-anatomischen Weichteil- und Skelettbefunde und deren Variationsbreite würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. Erwähnt sei nur der Talus als Mißbildungszentrum, und daß die Luxation des Talonavikulargelenks und die Subluxation des subtalaren Gelenks als primär angesehen werden. Die Verkürzung der Achillessehne ist pathognomisch. Fehlt diese typische Equinuskomponente, sprechen wir von einer sog. Klumpfußhaltung, deren Korrektur durch rein manuelles Redressement in der Regel möglich ist.

Die klinische Diagnose und die Abgrenzung gegenüber Formen des Klumpfußes im Rahmen einer Arthrogryposis, einer Rückenmarksmißbildung und anderen Defekten, macht meist keine Schwierigkeiten. Die Deformität fällt, im Gegensatz zur angeborenen Hüftdysplasie, sowohl dem Geburtshelfer als auch der Mutter sofort auf. Die Mißbildung ist gekennzeichnet durch die mehr oder weniger ausgeprägten Komponenten

pes varus	— Supination des Rückfußes
pes adductus	— Adduktion des Vorfußes
pes equinus	— Spitzfußstellung
pes excavatus	— vermehrte Längswölbung

Die Atrophie des m. triceps surae ist zunächst noch schwerlich zu erkennen. Der so verformte Fuß stellt die Ärzte seit Hippokrates' Zeiten vor keine leichte Aufgabe, was nicht zuletzt auf die vielfältigen, teils ungeklärten, ätiologischen, pathogenetischen, anatomisch-funktionellen und therapeutischen Probleme zurückzuführen ist.

Der unbehandelte Klumpfuß ist außerordentlich entstellend und beeinträchtigt das Gehvermögen erheblich, darüber hinaus führt er oft und nicht zuletzt wegen des optischen Eindrucks zu einer sozialen Retardierung und einem psychischem Fehlverhalten. Eine erfolgreiche Therapie ist deshalb mehr als nur eine Wiederherstellung der Funktion.

Eine Überprüfung der Ergebnisse unserer therapeutischen Bemühungen erschien uns deshalb dringend angebracht. Die Grundprinzipien des therapeutischen Vorgehens sind längst bekannt. Ihre Anwendungsformen ändern sich meist nach dem Stand der technischen Behelfe.

Die Notwendigkeit der Sofortbehandlung, das heißt, der Behandlungsbeginn muß unmittelbar nach der Geburt erfolgen, ist seit langem allgemein anerkannt. (13, 19, 29, 36, 3, 11 u. a.). Dabei sollen die empfindlichen Gewebe des Säuglingsfußes, d. h. dessen Wachstumspotenzen geschont werden, um nach erfolgreicher Umformung möglichst eine störungsfreie Weiterentwicklung der skelettären und muskulären Gelenkanteile zu ermöglichen. Der mißgebildete Fuß soll in Form und Funktion soweit der physiologischen Norm angeglichen werden, daß eine ausdauernde Leistungsfähigkeit erreicht wird. Jede Verzögerung des Behandlungsbeginns vermindert die Aussicht auf Erfolg (34).

Um dieses Behandlungsziel zu erreichen, sind bisher viele Wege beschritten worden.

So ließen noch zu Beginn dieses Jahrhunderts u. a. einige Autoren der Redression die Achillesotomie vorausgehen, andere versuchten über eine Überkorrektur ein Rezidiv zu vermeiden. Verschiedene Autoren wählten ein operatives Vorgehen nur in Ausnahmefällen bzw. lehnten die operative Behandlung ab und versuchten durch ein „Aufkeilen“ des Gipses (Kite) den Fuß in seine physiologische Stellung zu bringen. Die Gefahr eines Schaukelfußes sowie die Schädigung der Knochenkerne ist bei dieser Methode besonders groß. Jüngere Veröffentlichungen zeigen jedoch eine vermehrte Operationsfreudigkeit. Insbesondere Imhäuser (1968) befürwortet ein konsequentes operatives Vorgehen in der 16. Lebenswoche.

Eine Ursache der Vielfalt der angegebenen Behandlungsvorschläge liegt wohl darin, daß noch keine einheitliche Vorstellung über die Pathogenese und die pathologische Anatomie des Klumpfußes und seiner verschiedenen Schweregrade besteht, und daß die Ergebnisse der Therapieformen stets nur in einem mehr oder weniger großen Teil der Fälle befriedigt, wie I. Reimann in ihrer Zusammenstellung 1967 zeigt.

Zum Ausgangspunkt unserer eigenen therapeutischen Bemühungen haben wir uns die Postulate und Erfahrungen Imhäusers gemacht. Er vertrat als erster die konsequente Achillessehnenverlängerung im 4. Lebensmonat, nachdem der mißgebildete Fuß vorher konservativ durch Redressement in einen Spitzfuß umgeformt wurde. Um eine Einsteifung zu vermeiden haben wir selbstverständlich auf die Übergangsbehandlung nach Abschluß der operativen Phase großen Nachdruck gelegt.

Mit vorliegender Arbeit soll versucht werden, die an der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen, im Sinne Imhäusers, praktizierte Behandlungsform in den Jahren 1969 bis 1975 einer objektiven Überprüfung und Wertung zu unterziehen. Da eine konsequente Hinwendung zu einem operativen Vorgehen im 4. Lebensmonat mancherorts noch keinen entsprechenden Niederschlag gefunden hat, erscheint dieser Versuch einer Erfolgskontrolle gerechtfertigt.

II.

Therapie des Klumpfußes

Bevor wir speziell auf unser Krankengut und die Methodik eingehen, erscheint ein kurzer Abriß der Therapieform, wie sie an unserem Hause geübt wird, zum allgemein besseren Verständnis angebracht. An der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen wurde bisher ausschließlich nach der von Imhäuser empfohlenen Methode behandelt, wie sie nachfolgend dargestellt ist.

- 1) **Redressierende Maßnahmen** zur Korrektur und etappenweisen Anlegen von Gipsverbänden bestimmen die Behandlung in den ersten 16 Wochen. Zur Fixierung des Fußes ist in der ersten Phase der Behandlung ein Ober- und Unterschenkelgips in 90° Stellung des Knies unerlässlich. Nur der erste Gips wird gepolstert. Alle Gipse müssen die Zehen in leichter Dorsalflexion halten; wenn dies mit dem Gips nicht möglich ist, empfiehlt sich, einen kleinen Filzkeil unter die Zehen zu legen. Mit dieser rein konservativen Methode läßt sich zweifellos die Vorfußadduktion und Supination, die Varusstellung der Ferse und auch die Vertiefung des Längsgewölbes korrigieren.

Die nicht ohne Risiken konservativ korrigierbare Equinuskomponente wird durch die offene Achillessehnenverlängerung mit gleichzeitiger Querincision des oberen Sprunggelenks am Ende des 4. Lebensmonats als routinemäßiger Ersteingriff durchgeführt, um die Formkorrektur im 1. Lebensjahr abzuschließen. Das Ergebnis wird postoperativ 4 Wochen in einem extendierenden Gips gehalten.

2) **Op—Technik der Orthopäd. Universitätsklinik Erlangen:**

In Bauchlage und Oberschenkelblutleere ca. 4 cm langer Hautschnitt medial der Achillessehne (nach Böhler zur Schonung des N. cutaneus surae lat.). Durch Spalten des Subcutangewebes sowie des peritendinösen Gewebes Darstellung der Achillessehne. Diese wird mit Kochersonden unterfahren und unter deren Schutz Z-förmig durchtrennt, wobei der mediale Schenkel distal abgetrennt, proximal der laterale Schenkel abgetrennt wird. Ausgiebige Discision der Gelenkkapsel, was mit der Spreizung einer Operationsschere leicht möglich ist. Die Ferse läßt sich nun gut herabziehen, indem man einen Kirschnerdraht durch den Calcaneus bohrt. Durch ca. 4 Seidenknopfnähte wird die Sehne in der gewünschten und notwendigen FußEinstellung (Neutralnullstellung) wieder fixiert. Nach einer Nebacetinspülung wird durch eine Subcutannaht und eine Hautnaht das Operationsfeld verschlossen. Nach dem Öffnen der Blutleere und dem Anbringen eines sterilen Verbandes wird in Rückenlage unter Zug am Kirschnerdrahtbügel und Gegenzug im Kniegelenk gebeugtem Oberschenkel zunächst ein Unterschenkelgips in 90° Fußstellung bis zu den Zehengrundgelenken angelegt. Der Kirschnerdraht wird in den Gipsverband einbezogen. Nach Erhärtung des Gipses werden die Zehen, die erneut eine Beugekontrakturstellung eingenommen haben, in größtmöglicher Dorsalflexion in den Gips mit einbezogen. Der Gips wird in ca. 80° Kniebeugung bis zur Leiste verlängert und längs gespalten. Einige Tage nach der Fersenentwicklung erfolgt die schrittweise weitere Dehnung der Zehenbeugermuskeln durch Unterlegen von Filzstreifen unter die Zehen 1 — 5.

Erst nach 4 Wochen wird der Gipswechsel unter Entfernung des Kirschnerdrahtes durchgeführt. Es erfolgt für weitere 2 Wochen eine Gipsruhigstellung unter betonter Dorsalflexion der Zehen in den Grundgelenken und wiederum in Neutral-Nullstellung des Fußes und rechtwinkliger Kniebeugung. Etwa im 6. Lebensmonat ist die Formkorrektur erreicht.

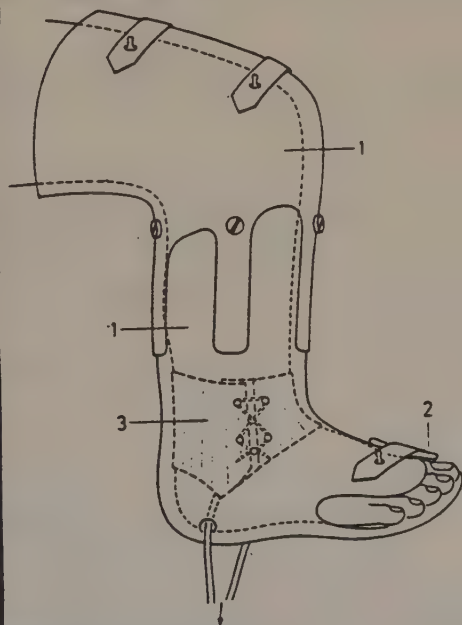
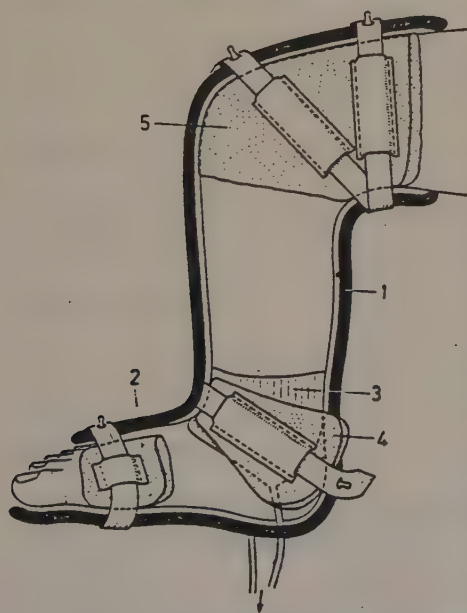
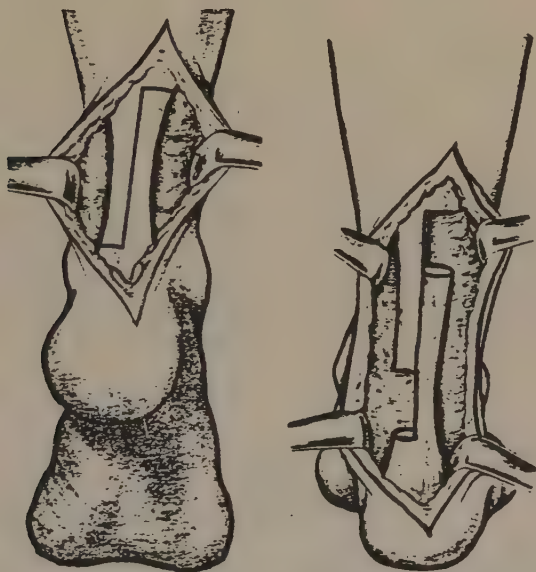
3) Nachbehandlung:

Anschließend gilt es, den Fuß in seiner Form zu halten. Die Formerhaltung bedarf jedoch des Muskelgleichgewichts, das sich aufgrund der geglückten Formkorrektur jedoch nicht spontan, wie Debrunner verhängnisvollerweise annahm, einstellt, sondern die schwache, formerhaltende Muskulatur muß gekräftigt werden. Sie bedarf der Übung und nicht der Ruhigstellung. Als formerhaltende Muskeln gelten insbesondere die Fußheber und die Pronatoren, wobei dem m. extensor digitorum longus die größte Bedeutung beizumessen ist. Die Trainierung dieser Muskelgruppen gelingt auf dem Wege der subcorticalen Reflexe. Wünschen wir die Dorsalextension des Fußes, bestreichen wir den Fuß an der Dorsalseite, wünschen wir die Pronation, reizen wir mit einer Bürste oder einem Streichholz den Fußaußenrand; wobei von der Krankengymnastin zu ermitteln ist, durch welche Hautreizung die korrigierende Muskelfunktion am besten gelingt. Nach Imhäuser ist diese Übungsbehandlung stationär durchzuführen. Im Rahmen der Klinikstrukturierung war dies leider nicht immer durchzuführen, so daß man auf eine ambulante Behandlung und auf Mithilfe der Eltern angewiesen war, was eine insuffiziente Therapie nicht ausschließt. Wegen der schnellen Ermüdbarkeit der Muskulatur ist ein Trainingsprogramm in 6 — 10 Etappen von je 10 Minuten pro Tag nötig. In den Zwischenpausen trägt das Kind eine Oberschenkelchiene, die den Fuß in rechtwinkliger Stellung hält. Bei Sofortbehandlung ist das Muskelgleichgewicht dann in ca. 12 Wochen erreicht. Die Eltern sollten aber für 2 bis 3 Monate die Reizbehandlung weiterführen. Mit Beginn des Stehens und Gehens werden die Kinder mit einer 3—Punkt—Einlage mit vorgezogener Innenkante oder auch, wie Imhäuser vorschlägt, nur mit einer randlosen Einlage mit Hebung des kleinen Zehenballens versorgt, die etwa im 3. Lebensjahr fortgelassen werden kann.

Dieses Behandlungskonzept scheint die Forderung nach einer optimalen Klumpfußtherapie erfüllen zu können. Es gibt jedoch Fälle, bei denen diese therapeutischen Richtlinien sich als unzureichend erweisen, d. h. weitere operative Maßnahmen notwendig werden. Es empfiehlt sich dabei die temporäre Verpflanzung des m. tibialis ant. auf die Basis des os metatarsale V, bzw. auf das os cuneiforme III, wobei es sich um eine vorübergehende Hilfeleistung für die noch nicht erholte, dorsalflektierende und pronierende Muskulatur handelt, nicht dagegen um ein Behandlungsverfahren verformter Füße. Nach max. 2 Jahren muß die Sehne zurückverpflanzt werden.

Als weiterer Zweiteingriff kamen ein medial release sowie eine supramalleoläre Drehosteotomie in Betracht, durch welche die häufig insuffizienten Rotationsverhältnisse am Unterschenkel korrigiert wurden.

Z-förmige Achillessehnenverlängerung



NACHTSCHIENE ZUR KLUMPFUSSTHERAPIE

- 1.) Kunststoffschiene als Halbschale
- 2.) Filzpelotte zur Abduktion des Vorfußes
- 3.) Knöchelgamasche
- 4.) Filzpelotte zur Lateralisierung der Ferse
- 5.) Filzpelotte zur Fixation des Knies

III. Krankengut

1) Anzahl der Patienten

In den Jahren 1969 bis 1975 wurden an der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen—Nürnberg 82 Patienten mit einem ein- oder doppelseitigen idiopathischen Klumpfuß behandelt. Patienten mit neurogenem Klumpfuß oder Klumpfuß bei Arthrogryposis multiplex cong. wurden hierbei nicht einbezogen sowie bei der Nachuntersuchung nicht berücksichtigt. Von den 82 Patienten kamen zur Nachuntersuchung 40 Patienten (48,7 %) mit insgesamt 62 Klumpfüßen.

2) Kombinationen

Dabei lag bei 18 Patienten der Klumpfuß einseitig und
bei 22 Patienten der Klumpfuß doppelseitig
vor (1 : 1,2).

3) Geschlechtsverteilung

Das Verhältnis von Knaben : Mädchen betrug in unserem Krankengut 1,7 : 1 und lag damit etwas unter dem allgemein angegebenen Verhältnis von 2 : 1 (Isigkeit 1927, Idelberger 1939).

4) Korrelation zu anderen Mißbildungen

Eine Kombination mit anderen Mißbildungen fand sich bei 4 Kindern (10 %). Dieser Wert entspricht ungefähr den Werten anderer Autoren (Isigkeit 12,6 %, Debrunner 11,9 %).

5) Familiäre Häufung

Eine positive Familienanamnese (genetische Determinante) konnte bei 3 Kindern (7,5 %) eruiert werden (Idelberger 15 %, Debrunner 12 %).

6) Sonstige Faktoren

Ein Hinweis für andere exogene Faktoren des angeborenen Klumpfußes konnte von den Eltern in keinem Falle gegeben werden.

7) Behandlungsbeginn

Der Behandlungsbeginn der nachuntersuchten Kinder erfolgte bei 55 Füßen innerhalb der ersten 14 Tage post partum. Bei 7 Füßen konnte das Redressement erst nach dem ersten Lebensjahr beginnen.

8) Behandlungsmodus

GRUPPE A (ausschließlich an der Erlanger Orthopädischen Universitätsklinik behandelt)

Von den 62 Klumpfüßen wurden 29 Füße ausschließlich an der Erlanger Orthopädischen Universitätsklinik konservativ und operativ behandelt. Bei diesen 29 eigenbehandelten Füßen wurde in allen Fällen als Ersteingriff eine Achillessehnenverlängerung und eine Kapseldiscision am Ende des 4. Monats durchgeführt. Bei 10 Füßen wurden Folgeeingriffe notwendig, die in Tab. 1 im einzelnen aufgeschlüsselt sind.

Gruppe A

ERSTEINGRIFFE

29 Achillessehnenverlängerung und Kapseldiscisionen

FOLGEEINGRIFFE

6 Drehosteotomien

2 Tibialis anterior-Versetzungen

2 Medial Release

1 Achillessehnenverlängerung und Kapseldiscision

Tab. 1

GRUPPE B (auswärts konservativ vorbehandelt)

33 Füße wurden auswärts konservativ anbehandelt. Davon wurden bei 23 Füßen auswärts nur eine konservative Behandlung eingeleitet. Bei allen 23 Füßen wurde dann an der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen als Ersteingriff eine Achillessehnenverlängerung und hintere Kapseldiscision durchgeführt. In 4 Fällen war der Ersteingriff mit weiteren Eingriffen kombiniert. An 12 Füßen wurden Folgeeingriffe notwendig, wie aus Tab. 2 zu entnehmen ist.

Gruppe B

ERSTEINGRIFFE

23 Achillessehnenverlängerung und Kapseldiscisionen

4 Mediale Release

1 Plantarfascientenotomie

1 Tibialis anterior-Versetzung

FOLGEEINGRIFFE

4 Medial Release

4 Tibialis anterior-Versetzungen

4 Drehosteotomien

Tab. 2

GRUPPE C (auswärts konservativ und operativ vorgeh.)

Von den 10 Füßen, die auswärts bereits konservativ und operativ anbehandelt waren, war in allen Fällen eine Nachoperation dringend notwendig und an 2 Füßen wurde nochmals ein Folgeeingriff notwendig. Die einzelnen Maßnahmen sind aus Tab. 3 ersichtlich.

Gruppe C

NACHOPERATIONEN

- 6 Achillessehnenverlängerungen
- 2 Kapseldiscisionen
- 4 Mittelfußosteotomien
- 3 Medial Release

FOLGEEINGRIFFE

- 1 Medial und Lateral Release
- 1 Tibialis anterior-Versetzung
- 1 Beugesehnenverlängerung

Tab. 3

9) Schwere der Deformität bei Behandlungsbeginn

Über die Schwere der Deformität bei Behandlungsbeginn lagen nur unvollständige Angaben vor. Da meist weder Röntgenaufnahmen noch Photos von den Klumpfüßen vorhanden waren, und man auf die Angaben der Eltern bzw. auf die subjektive Charakterisierung des Erstuntersuchers bei Behandlungsbeginn angewiesen war, diese jedoch nicht nach einheitlichen Kriterien gegeben waren, sind diese Angaben nicht verwertbar.

IV. Methodik

1) Untersuchungsbogen

Die Untersuchung erfolgte nach einem festen Schema. Dieser Untersuchungsgang gewährleistet ein Höchstmaß an Objektivität und erlaubt erst eine Zusammenfassung zu einem Gesamtergebnis. Bei der Zusammenstellung des Untersuchungsbogens lehnten wir uns an den von Prof. Imhäuser überlassenen Untersuchungsbogen an.

Der Grenzen einer objektiven Beurteilung waren wir uns voll bewußt, da insbesondere durch mangelnde Kooperation der kleinen Patienten, die Untersuchung manchmal lückenhaft war. Der den Patienten vorab zugesandte Fragebogen diente lediglich zur Verkürzung des Untersuchungsvorgangs.

UNTERSUCHUNGSBOGEN

zur Beurteilung von Klumpfußoperationen mit 1 Anlage — Fragebogen

A. Name _____ ☐ männl. ☐ weibl.
 Vorname _____, geboren am _____
 Klumpfuß ☐ re ☐ li ☐ bds.

B. Konservative Behandlung ☐ auswärts ☐ im Hause
 Lebensalter zu Beginn der kons. Beh. in Wochen _____
 Dauer der konservativen Behandlung in Wochen _____
 Methode(n) der kons. Behandlung
☐ Übungen
☐ Redressement u. Bindenverband
☐ Gipsverbände
☐ aktive Schienenbehandl. (D. Brown)
☐ sonstige
☐ keine

C. Lebensalter bei Op in Wochen _____
 eventuelle operative Vorbehandlung auswärts am _____
 — es wurde dort operiert: _____

Methode der hiesigen operativen Behandlung am _____
☐ Z-förmige Achillotomie
☐ Spaltung des hinteren Anteils der oberen Sprunggelenksk.
☐ **mediale** Fußrandentflechtung
☐ laterale Fußrandentflechtung
☐ nochmalige As-verlängerung am _____
☐ supramalleoläre Rotationsosteotomie am _____
☐ Cuboidkeilosteotomie am _____
☐ percutane Plantartenotomie am _____
☐ Peroneustranslokation am _____
☐ Rückverpflanzung am _____
☐ Arthrodes im Talo-Navicular-Gelenk am _____

D. Klinischer Befund:

		vor Op	nach Op
Stellung d. Kalkachse	valgus	☐	☐
	valgus	☐	☐
	varus	☐	☐
Vorfußstellung	bis 6°		
	über 6°		
	unter 0°		
Zehenstellung	adductus	☐	☐
	leichter Sichel f.	☐	☐
	normal	☐	☐
Vordere Querverwölbung	Kralle	☐	☐
	Hammer	☐	☐
	normal	☐	☐
Längsgewölbe	Spreizfuß (pes transversus)	☐	☐
	normal Belastung auf Groß- u. Kleinz.	☐	☐
muscul. triceps surae	planus	☐	☐
	normal	☐	☐
	cavus	☐	☐
Spitzfuß	atrophisch	☐	☐
	normal	☐	☐
Drehfehler im Unters.	stark	☐	☐
	leicht	☐	☐
	normal	☐	☐
	stark	☐	☐
	leicht	☐	☐
	normal	☐	☐

E. Beweglichkeit der Gelenke nach Op (in Graden)

		aktiv	passiv
oberes Sprunggelenk	plantar Flexion		
	dorsal Flexion		
unteres Sprunggelenk	Supination (= Add. + Plantarflex.)		
	Pronation (= Abd. + Dorsalflex.)		
Zehengrundgelenke	Extension nach oben		
	Flexion nach unten		
Kontrakturen im Vorfuß		☐ ja	☐ nein

F. Messungen

Schuhgröße	Nr.	_____
Fußlänge	cm	_____
Fußumfang über Ferse und Rist	cm	_____
über Rist	cm	_____
Vorfußlänge cm _____ Ballenmaß (quer)	cm	_____
Oberschenkelumfang 15 cm oberh. d. med. Kniegel.sp. evt. oberer Patellapol	cm	_____
Unterschenkelumfang 15 cm unterhalb d. med. Kniegel.sp.	cm	_____
Knöchelumfang	cm	_____

G. Funktionelle Beurteilung:

	☐ plantigrad
Aufsetzen des Fußes	☐ Außenrandbelastung
	☐ Innenrandbelastung
	☐ ausgeprägt
Fersenbelastung	☐ normal
	☐ schwach
	☐ ausgeprägt
Vorfußbelastung	☐ normal
	☐ schwach
	☐ ausgeprägt
Abrollen des Fußes	☐ außenrandbetont
	☐ innenrandbetont
Gangbild:	☐ Zehengang ☐ Normalgang ☐ Hackengang
Hinken	☐ nein ☐ ja
Schwielenbildung	☐ normal ☐ abnorm
Schuhe	☐ stark (leicht) lateral ausgetreten
	☐ stark (leicht) medial ausgetreten
	☐ normal ausgetreten

am _____

H. Röntgenbefund:

			Werte Patient	N O R M A L
K a l k a n e u s	dorsoplantar	vorne schmaler		vorne breit
		Achse stark lat. abweichend		wenig lat. abweichend
	seitlich	Sinus tarsi nicht sichtbar		sinus sichtbar, Delle
T a r s u s		vorne höher		hinten höher
	seitlich	Talus liegt vor der Tibiaachse		in der Tibiaachse
		Talusachse–Tibiaachse	90°	= 90°
		Tibia–Kalkaneusachse	130°	= 130°
		Talus–Kalkaneusachse	40°	= 40°
M e t a t a r s u s	dorsoplantar	Kalkaneusachse nicht parallel zu Metatarsale V stark lat. geneigt	☐	parallel zu Metat. V
		Talusachse nicht parallel zu Metatarsale I	☐	wenig lat. geneigt
		Kuboid liegt medial der Kalkaneusachse	☐	parallel zu Metat. I
		Talus–Kalkaneus–Achse		wird geschnitten
				TK–Winkel = 40°
				40° = Knickfuß

Abflachung der Trochlea tali

Calcaeusverplumpung

Osteoporose vorhanden

☐ ja ☐ im ☐ ja ☐ nein ☐ ja ☐ nein ☐ ja ☐ nein

I. Podogramm- rechts und links siehe Anlage

K. Photo Siehe Anlage

FRAGEBOGEN

(Zutreffendes bitte ankreuzen)

Name des Patienten _____

Vorname _____

geboren am _____ männlich weiblich

Alter bei Operation (in Wochen) _____

derzeitiges Alter (in Jahren) _____

Welche anderweitigen ernsthaften Erkrankungen liegen noch vor?

Sind Klumpfüßerkrankungen seitens der Eltern, Großeltern und sonstiger Verwandter bekannt?

nein ja, bei _____

Welche konservative Behandlung wurde bis zur Operation durchgeführt?

- ☐ nur Übungen
- ☐ schrittweise Korrektur u. Bindenverband
- ☐ Gipsverbände — wenn ja, wie lange wurde eine Gipsbehandlung vor der Operation durchgeführt?
_____ Wochen.

Welche Behandlung wurde nach der Operation durchgeführt?

- | | | |
|--|------|-------------------------|
| ☐ Nachtschienen | nein | ja, von _____ bis _____ |
| ☐ Klumpfüßeinlagen | nein | ja, von _____ bis _____ |
| ☐ orthop. Schuhe | nein | ja, von _____ bis _____ |
| ☐ krankengymnast. Übungen | nein | ja, von _____ bis _____ |
| ☐ keine Nachbehandlung | | |

Wurden nach dieser Operation noch weitere operative Maßnahmen am Fuß erforderlich?

nein ja, folgende _____
am _____

Wie beurteilen Sie den Gebrauch der Füße Ihres Kindes im täglichen Leben?

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Behinderung beim Stehen | ☐ | Schmerzen beim Stehen | ☐ |
| Behinderung beim Gehen | ☐ | Schmerzen beim Gehen | ☐ |
| Behinderung beim Laufen | ☐ | Schmerzen beim Laufen | ☐ |
| Behinderung beim Sport | ☐ | Schmerzen beim Sport | ☐ |

Wird Schulsport betrieben? nein ja

Wird noch anderweitig Sport betrieben? nein ja

Mit wievielen Monaten lernte Ihr Kind laufen? _____

Mit wievielen Monaten selbständig zu stehen? _____

Sind derzeit noch Beschwerden vorhanden? nein ja, folgender Art _____

Sind Sie insgesamt mit dem Operationsergebnis zufrieden?

ja teilweise nein

2) Bewertung des Befundes

Die Bewertung der Resultate erfolgte unter Berücksichtigung folgender Kriterien:

subjektives Ergebnis
funktionelles Ergebnis
morphologisches Ergebnis
röntgenologisches Ergebnis

Um vergleichbare Werte zu erhalten, müssen bestimmte Forderungen erfüllt sein:

- a) es muß sich bei den Nachuntersuchungen um Spätkontrollen handeln
- b) die Nachuntersuchungen sollten nur von einem Untersucher vorgenommen werden
- c) die bei der Nachuntersuchung gebrauchten Bewertungen müssen genau definiert sein.

Letzter Punkt ist entscheidend. Wir verwendeten die Urteile

„gut“, „befriedigend“ und „schlecht“,

Wertungen wie sie von zahlreichen Autoren zur Beurteilung herangezogen, aber meist in unterschiedlicher Weise definiert wurden. (Bachmann 1953, Bösch, 1953, Fredenhagen 1955, Tönnis et al. 1968 u. a.).

a) SUBJEKTIVE BEURTEILUNG:

Es wurden hierbei lediglich die Angaben der Eltern und Kinder über evtl. Schmerzen bzw. Behinderungen beim Stehen, Gehen, Laufen, Sport bzw. beim täglichen Gebrauch allgemein herangezogen.

b) FUNKTIONELLE MAßSTÄBE:

Bei der Feststellung der Funktion beurteilten wir den Gang mit und ohne Schuhwerk, wobei wir besonders auf die Fersenbelastung, achsengerechtes Abrollen und die Flüssigkeit des Ganges achteten. Entscheidende Bedeutung wurde selbstverständlich der Dorsalflexionsfähigkeit des Oberen Sprunggelenks, beigemessen. Es wurde dabei sowohl die aktive als auch die passive Beweglichkeit festgestellt, wobei letztere häufig mangels Mitarbeit der Kinder alleine zur Beurteilung herangezogen wurde. Bei der Feststellung der Funktion des unteren Sprunggelenks, durch die Pro- und Supination zu überprüfen, wurden ebenfalls häufig die passive Beweglichkeit alleine zur Beurteilung herangezogen. Ein hinkendes Gangbild wurde stets als schlechtes Ergebnis gewertet.

Die funktionelle Leistung der Füße wurde beurteilt als

g u t	bei normaler Belastung und Abrollen des Fußes bei keinerlei Beschwerden bei einer Dorsalflexion über 10° und einer Plantarflexion über 30°
b e f r i e d i g e n d	wenn das Gangbild leicht stampfend keine gleichmäßige Belastung des Fußes bei einer Dorsalflexion von $5 - 10^{\circ}$ und einer Plantarflexion von $25 - 30^{\circ}$
s c h l e c h t	wenn kein Abrollen des Fußes gegeben ein Spitzfuß vorhanden häufige Beschwerden vorhanden eine Überkorrektur vorliegt die Dorsalflexion kleiner als 5° die Plantarflexion kleiner als 25°

c) RÖNTGENOLOGISCHE BEURTEILUNG

Die Beurteilung der Röntgenbilder erfolgte nach der ausreichenden oder ungenügenden Ausbildung des Talo—Calcaneal—Winkels in der a.p.—Calcanealindex nach Beatson und Pearson (1966). Da die übrigen Veränderungen der Fußwurzelknochen schwer zu klassifizieren sind, bzw. zu vergleichen sind, man beim Index nach Beatson und Pearson eine relativ klare Grenze ziehen kann, haben wir zur Beurteilung einzig diesen Index herangezogen. Ein Fuß wurde demnach beurteilt als

g u t	wenn der Index größer als 45°
b e f r i e d i g e n d	wenn der Index zwischen 35° und 45°
s c h l e c h t	wenn der Index unter 35° lag.

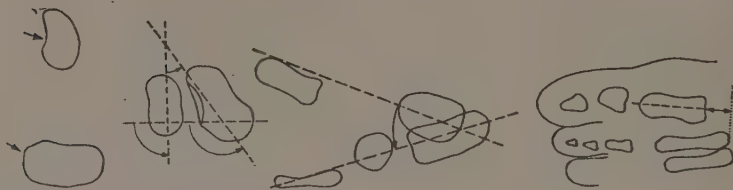
Die übrigen röntgenologischen Ergebnisse wurden wertfrei aufgeführt.

Tab. 4

Synoptische Zusammenstellung der Röntgenkriterien beim Klumpfuß des jungen Säuglings (nach Debrunner)

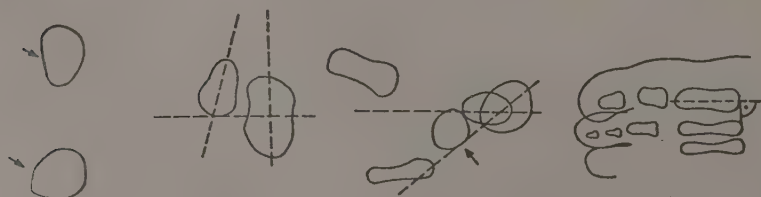
Normaler Fuß :

1. Unterschenkel und Fuß	Wade und Fuß schön geformt	Aspekt
2. Kalkaneus	vorne breit Achse wenig nach lateral abweichend	dorsoplantar
Sinus tarsi nach 1-2 Wochen sichtbar, eingedellt, hinten höher	seitlich	
3. Tarsus (in Ventralextension)	Taluskörper von der Tibiaachse getroffen ★ Talusachse-Tibiaachse 90 Grad ★ Tibia-Kalkaneus-Achse 130 Grad ★ Kalkaneus-Talus-Achse 40 Grad	seitlich
Kalkaneusachse parallel zur Achse des Os metatarsale V, wenig nach lateral geneigt	dorsoplantar	
Talusachse parallel zur Achse des Os metatarsale I		
Kuboid wird von der Kalkaneusachse getroffen, ★ Talus-Kalkaneus-Achse = 30-40 Grad (über 40 Grad = Knickfuß)		
4. Metatarsus	Os metatarsale I liegt um einige mm distal vom Os metatarsale II, die Großzehe ist oft länger als die 2. Zehe	dorsoplantar



Klumpfuß :

1. Unterschenkel und Fuß	Klumpfußwade: M. gastrocnemius meist gut entwickelt, M. soleus atrophiert, übrige Unterschenkelmuskulatur atrophiert Entwicklungsrückstand des ganzen Fußes	Aspekt
2. Kalkaneus	vorne schmaler Achse stark nach lateral abweichend	dorsoplantar
Sinus tarsi nicht sichtbar, Form oval vorne höher	seitlich	
3. Tarsus (in Ventralextension)	Talus liegt vor der Tibiaachse ✗ Talusachse-Tibiaachse < 90 Grad ✗ Tibia-Kalkaneus-Achse < 130 Grad ✗ Kalkaneus-Talus-Achse < 40 Grad	seitlich
Kalkaneusachse nicht parallel zur Achse des Os metatarsale V, stark nach lateral geneigt	dorsoplantar	
Talusachse nicht parallel zur Achse des Os metatarsale I, sie trifft das Os metatarsale I nicht		
Kuboid wird nicht von der Kalkaneusachse getroffen, es liegt medial davon ✗ Talus-Kalkaneus-Achse < 30 Grad		
4. Metatarsus	Os metatarsale I bei starker Adduktionskontraktur oder starken Weichteilwiderständen am medialen Fußrand gegenüber dem Os metatarsale II zurückgeschoben, 1. Zehe kürzer als die 2. Zehe	dorsoplantar



d) MORPHOLOGISCHE BEURTEILUNG

Der Befund wurde in einem Podogramm und einem Photo festgehalten. Bei der Beurteilung der Morphologie der Klumpfüße achteten wir besonders auf eine pathologische Beschwielung, die Beschaffenheit des Längsgewölbes, evtl. Spitzfuß und Hackenfußstellungen und jede der 4 Klumpfußkomponenten. Den Sohlenabdruck hielten wir in einem Podogramm fest. Auf Rotationsfehler der Malleolengabel in Bezug auf die Kniegelenkachse haben wir ebenfalls geachtet. Zusätzlich führten wir vergleichende Messungen durch und beurteilten die Fuß- und Beinachsen.

Das morphologische Ergebnis wurde bezeichnet als

g u t	bei normaler Fußgröße und Fußform wenn keine pathologische Beschwielung vorhanden die Vorfußadduktion kleiner als 10° der Rückfuß in 6° valgus steht ein mittleres Längsgewölbe vorhanden ist
b e f r i e d i g e n d	bei einer leichten Längswölbestörung der Rückfuß größer als 6° valgus steht bzw. der Rückfuß in $0 - 10^{\circ}$ varus Stellung ist bei einer Vorfußadduktion bis 10° bei einer Fußverkürzung bis 1 cm
s c h l e c h t	wenn ein Spitzfuß vorlag wenn ein Hackenfuß vorlag wenn eine Klumphaltung gegeben war der Rückfuß größer als 15° valgus stand der Rückfuß größer als 10° varus stand eine Fußverkürzung von mehr als 1 cm vorlag

V. E r g e b n i s s e

Um einen Vergleich zu erleichtern, ist es notwendig, eine Unterteilung der Patienten vorzunehmen. In den nachfolgenden Übersichten bedeutet jeweils die

Gruppe I) 55 Füße — das sind sämtliche Frühbehandlungen

Gruppe II) 29 Füße — das sind Frühbehandlungen, die ausschließlich an der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen behandelt wurden

Gruppe III) 4 Füße — Spätbehandlungen, Op im 1. — 4. Lebensjahr

Gruppe IV) 3 Füße — Spätbehandlungen, Op nach dem 4. Lebensjahr

1) Subjektive Ergebnisse:

Die Beschwerden, die von den Patienten bzw. den Eltern geäußert wurden, waren geringfügig. Die überwiegende Zahl gab an, im täglichen Leben in keiner Weise eingeschränkt zu sein. Dies trifft auch für die Patienten (7 Füße) zu, bei denen die Behandlung erst nach dem 1. Lebensjahr begonnen werden konnte.

Im einzelnen fanden sich folgende Ergebnisse:

In der G r u p p e I fanden wir bei 37 Füßen ein gutes, bei 12 Füßen ein befriedigendes und bei 6 Füßen ein schlechtes Ergebnis.

Die 29 Eigenbehandlungen (G r u p p e II) zeigten bei 22 Füßen ein gutes, bei 7 Füßen ein befriedigendes und in keinem Fall ein schlechtes Ergebnis.

In der G r u p p e III zeigte kein Fuß ein gutes Ergebnis, 2 Füße waren zufriedenstellend und 2 Füße wurden im subjektiven Ergebnis als schlecht bewertet.

In der G r u p p e IV fand sich bei einem Fuß ein gutes Ergebnis, bei 2 Füßen waren die Patienten bzw. die Eltern zufrieden, ein schlechtes subjektives Ergebnis fand sich in dieser Gruppe nicht.

2) Funktionelle Ergebnisse

Bezugnehmend auf die bereits genannten funktionellen Maßstäbe fanden wir folgende Ergebnisse:

G r u p p e I zeigte bei 16 Füßen ein gutes, bei 31 Füßen ein befriedigendes Ergebnis.

In der G r u p p e II (Eigenbehandlungen) zeigten 14 Füße ein gutes funktionelles Ergebnis und bei weiteren 14 Füßen fanden wir ein zufriedenstellendes und bei 1 Fuß ein schlechtes Ergebnis.

In der Gruppe III konnte kein Fuß als gut bewertet werden. 1 Fuß zeigte ein befriedigendes funktionelles Ergebnis und 3 Füße ein schlechtes.

Die Gruppe IV zeigte jeweils bei 1 Fuß ein gutes, befriedigendes und schlechtes Ergebnis.

3) Röntgenologische Ergebnisse

Nach dem bereits erläuterten Index von Beatson und Pearson der zur Bewertung ausschließlich herangezogen wurde, fanden sich folgende Ergebnisse.

Gruppe I zeigte bei 33 Füßen ein gutes Ergebnis und bei 15 Füßen ein befriedigendes röntgenologisches Ergebnis sowie bei 7 Füßen ein schlechtes.

Die Eigenbehandlungen (Gruppe II) zeigten bei 25 Füßen ein gutes und bei 3 Füßen ein befriedigendes Ergebnis. 1 Fuß war röntgenologisch unbefriedigend.

In der Gruppe III fand sich in keinem Fall ein gutes röntgenologisches Ergebnis. 2 Füße waren zufriedenstellend und 2 Füße als schlecht zu bewerten.

In der Gruppe IV fanden wir bei 1 Fuß ein gutes röntgenologisches Ergebnis und bei jeweils 1 Fuß ein befriedigendes und schlechtes Ergebnis.

Folgende Befunde, die nicht in die Bewertung einbezogen wurden liegen vor:

Abflachung der Trochlea tali	bei 56 Füßen
Calcaneus-Verplumpung	bei 12 Füßen
Naviculare—Deformierung	bei 4 Füßen
verzögerte Ossifikation der gesamten Tarsalknochen	bei 54 Füßen

4) Morphologische Ergebnisse:

Bei ca. der Hälfte der Patienten zeigte sich ein genua valga, was sich reaktiv auf die unphysiologische Haltung des Fußes gründet.

Eine Atrophie der Wadenmuskulatur fand sich bei allen Kindern mehr oder weniger ausgeprägt.

Im einzelnen fanden sich folgende Abweichungen von der Norm:

Vorfußadduktion leichten Grades bis 10°	bei 12 Füßen
Vorfußadduktion starken Grades über 10°	bei 30 Füßen
Spitzfüße bis 10°	bei 9 Füßen
Spitzfüße bis 25°	bei 5 Füßen
Valgusstellung des Rückfußes bis 6°	bei 24 Füßen
Valgusstellung des Rückfußes über 6°	bei 17 Füßen

Varusstellung des Rückfußes bis 6°	bei 20 Füßen
Varusstellung des Rückfußes über 6°	bei 1 Fuß
leichte Außenrotation der Malleolengabel	bei 34 Füßen
Spreizfuß	bei 27 Füßen
Fußverkürzungen über 2 cm	bei 9 Füßen
Längsgewölbe planus	bei 19 Füßen
cavus	bei 11 Füßen

Zusammenfassend zeigte sich folgendes morphologisches Ergebnis. Die Gruppe I zeigte bei 4 Füßen ein gutes Ergebnis, bei 26 Füßen ein befriedigendes und bei 25 Füßen ein schlechtes Ergebnis.

Gruppe II zeigte bei 4 Füßen ein gutes morphologisches Ergebnis, bei 12 Füßen befriedigende und bei 13 Füßen schlechte Ergebnisse.

Gruppe III zeigte ausschließlich schlechte Ergebnisse und Gruppe IV in keinem Fall ein gutes, bei 1 Fuß ein befriedigendes und bei 2 Füßen ein schlechtes morphologisches Ergebnis.

Fußlängendifferenzen fanden sich vor allem bei Kindern, bei denen keine Frühbehandlung durchgeführt worden ist. Defizite von über 2 cm wirken sich bereits deutlich auf die Gesamtstatistik aus. In der Gruppe der Frühbehandelten fand sich keine Differenz von mehr als 2 cm.

Nachfolgende Übersicht veranschaulicht nochmals tabellarisch die Klumpfußbehandlungsergebnisse an der Orthop. Universitätsklinik Erlangen für die Jahre 1969 bis 1975:

	gut	befriedigend	schlecht
subjektiv			
Gruppe I	37	12	6
Gruppe II	22	7	—
Gruppe III	—	2	2
Gruppe IV	1	2	—
funktionell			
Gruppe I	16	31	8
Gruppe II	14	14	3
Gruppe III	—	1	3
Gruppe IV	1	1	1
röntgenologisch			
Gruppe I	33	15	7
Gruppe II	25	3	1
Gruppe III	—	2	2
Gruppe IV	1	1	1
morphologisch			
Gruppe I	4	26	25
Gruppe II	4	12	13
Gruppe III	—	—	4
Gruppe IV	—	1	2

(Gruppe II = 29 Füße ausschließlich an der Orthop. Universitätsklinik Erlangen behandelt)

VI. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden 40 Patienten mit 62 Klumpfüßen bezüglich der morphologischen, funktionellen, röntgenologischen und subjektiven Behandlungsergebnisse nachuntersucht. Eine einheitliche Gesamtbeurteilung hinsichtlich der Ergebnisse erschien unangebracht, da in unserem Krankengut 33 Füße außerhalb konservativ bzw. operativ anbehandelt waren. Das Augenmerk des Beobachters sollte sich deshalb vornehmlich auf die 29 Füße, die ausschließlich an der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen—Nürnberg behandelt wurden richten, da selbstverständlich zu erwarten ist, daß eine Untersuchung, deren Krankengut aus überwiegend schlecht anbehandelten Fällen besteht, insgesamt unterdurchschnittliche Ergebnisse aufweist.

Diese repräsentative Gruppe zeigte röntgenologisch in 85 % ein gutes Ergebnis, subjektiv in 76 %, funktionell in 49 % und morphologisch in 14 % ein gutes Ergebnis. Für vergleichende Betrachtungen stehen die Arbeiten zahlreicher Autoren zur Verfügung. So finden sich u. a. folgende Ergebnisse.

Bachmann z. B. gibt in 33 % ein gutes, 33 % ein befriedigendes und 33 % ein schlechtes Ergebnis an.

Bösch nennt in 33 % ein gutes in 35 % ein befriedigendes und in 32 % ein schlechtes Ergebnis.

Herwig stellte in 52 % ein gutes und in 34 ein befriedigendes sowie in 14 % ein schlechtes Ergebnis fest.

Seyfarth gibt in 85 % ein gutes und in 11 % ein befriedigendes und in nur 4 % ein schlechtes Ergebnis an.

Hell nennt 62 % gut, 20 % befriedigend und 18 % als schlechtes Ergebnis.

Roch fand bei 23 % ein gutes, bei 63 % ein befriedigendes, und bei 13 % ein schlechtes Ergebnis.

Tönnis hingegen nennt nur 9 % als gutes Ergebnis und 41 % als befriedigendes sowie 50 % als schlechtes Ergebnis.

Imhäuser fand in 72 % ein gutes in 21 % ein befriedigendes und in 7 % ein schlechtes Ergebnis.

Scherrer gibt in 72 % ein gutes und in 16 % ein befriedigendes und in 12 % ein schlechtes Ergebnis an.

Unsere eigenen Ergebnisse können wir in 56 % als gut, in 31 % als befriedigend und in 13 % als schlecht beurteilen.

Jedoch muß aufgrund der unterschiedlichen bzw. ganz fehlenden Definitionen der Wertungen der Versuch einer vergleichenden Betrachtung fragwürdig erscheinen.

Als Konsequenz ergibt sich die dringende Forderung nach einer allgemein angewandten Definition der Wertungen, der sich jeder Autor bedienen sollte, da dies für einen sinnvollen Vergleich unerläßlich ist.

Der Bewertung unserer Ergebnisse legten wir nicht nur die Formkorrektur, sondern insbesondere die Funktionsfähigkeit, d. h. die Beweglichkeit und Belastbarkeit der Füße zugrunde.

Dadurch hoffen wir, bei der Indikationsstellung eines operativen Vorgehens besser als bisher die zu erwartende Funktions- und Formkorrektur gegen einen etwa zu befürchtenden Verlust an Beweglichkeit abwägen zu können.

Erstaunlich war, daß bei über 90 % der Patienten, selbst bei solchen mit schlechten funktionellen und morphologischen Ergebnissen, im täglichen Leben keinerlei Behinderung bestand, d. h. die Patienten subjektiv zufrieden waren, was eine Nachlässigkeit einiger Eltern hinsichtlich der Nachsorge erklären konnte.

Bei der Wertung mußten wir uns meist auf das Urteil der Eltern verlassen, wobei die bereits von Bösch gemachte Feststellung wiederholt werden kann: Erstaunlich war, daß eigentlich fast alle Patienten beschwerdefrei waren, obwohl die Form oft alles andere als gut war. Es sind durchweg leistungsfähige, ausdauernde Füße. Die Eltern müssen die Kinder bei Spiel und Sport eher bremsen als dazu anhalten.

Primäres Behandlungsziel war ein funktionstüchtiger Fuß sowie die Verhinderung schwerer Deformitäten. Die früh einsetzende und sorgfältige Behandlung in den ersten Lebenswochen mit Abschluß der Formkorrektur nach ca. 1/2 Jahr bietet hierfür die besten Voraussetzungen, wie unsere funktionellen und röntgenologischen Ergebnisse zeigen.

Bezüglich der röntgenologischen Ergebnisse muß folgendes erwähnt werden: Die Einbeziehung in die Gesamtwertung wird auch in neueren Veröffentlichungen nicht vorgenommen, z. B. Scherrer 1979. Bei unserer Nachuntersuchung wurde von jedem Fuß eine seitliche und eine 30 ° caudocraniale Aufnahme gefertigt und voll in die Beurteilung einbezogen. Da jedoch die gesamten Veränderungen der Fußwurzelknochen schwer zu klassifizieren sind und Normwerte bei den verschiedenen Autoren teils erheblich divergieren, haben wir den Talocalcaneal-Index nach Beaston und Pearson (1966) herangezogen, bei dem man eine relativ klare Grenze zwischen Klump- und Normalfuß ziehen kann. Diese Abgrenzung liegt bei einem Index von 40. Unter Einbeziehung der übrigen knöchernen Veränderungen würde sich das röntgenologische Ergebnis insgesamt verschlechtern, was die offensichtliche Diskrepanz zwischen funktionellem und röntgenologischem Ergebnis schmälern würde.

Die morphologischen Ergebnisse vermochten allgemein nicht zu befriedigen. Lediglich 4 Füße (14 %) waren vollständig korrigiert und boten ein dem Normalfuß angeglichenes Bild. Entsprechende Beobachtungen machten auch Fredenhagen, Herwig und Seyfardt. Jedoch sind die einzelnen Deformitäten für die Funktion von unterschiedlicher Bedeutung. Sowohl ein geringer Hohl- oder Plattfuß stören die Funktion nicht, als auch ein mäßiger Varus oder Valgus der Ferse bzw. eine mäßige Vorfußadduktion zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung des Gangbildes beitragen. Somit kann man dem morphologischen Ergebnis einen geringeren Stellenwert beimessen.

Die auffallend häufig gefundene Genua valga könnte man analog der Wadenatrophie als pathognomisch bezeichnen.

Die als ergänzende Operation an hiesiger Klinik relativ häufig (21 %) durchgeführte supramalleoläre Rotationsosteotomie der Tibia erscheint aufgrund des guten Gesamtergebnisses in diesen Fällen gerechtfertigt, auch wenn sie von anderen Autoren (Henkel) nur selten vorgenommen wird. In zwei Fällen waren bei auswärts vorbehandelten bzw. voroperierten Füßen aufwendige knöcherne Eingriffe angezeigt (Cuboidkeilosteotomie und eine Metatarsalbasisosteotomie (I – V).

Die Anzahl der festgestellten Rezidive (3 Füße) kann die Effizienz der an der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen geübten Behandlungsmethoden nach Imhäuser nicht schmälern.

Anders verhält es sich in diesem Punkt bei den Mißbildungsklumpfüßen, etwa bei der Arthrogryposis multiplex cong. oder bei Defektmißbildungen. Hier liegt eine fundamentale Störung im osteoartikulären Gerüst des Fußes vor sowie eine permanente Schädigung des Muskelmantels und der Weichteile. Diese Klumpfüße verlangen von vornherein eine andere Therapie als der idiopathische Klumpfuß und die Prognose ist dabei wesentlich ungünstiger. Im Rahmen dieser Arbeit beschränken wir uns in der Beurteilung ausschließlich auf den idiopathischen Klumpfuß, dessen Behandlung an hiesiger Klinik nach der Therapieempfehlung Imhäusers mit einer hohen Erfolgsquote verbunden ist.

Die Therapie des idiopathischen Klumpfußes ist seit mehr als 100 Jahren ein umstrittenes Thema, was nicht zuletzt auf den Wandel der Orthopädie von einer rein konservativ, mechanisch manuellen Disziplin zu einer mehr chirurgisch operativ ausgerichteten medizinischen Tätigkeit zurückzuführen ist. Der Erfolg jeder chirurgischen Maßnahme korreliert jedoch stets mit den technischen bzw. anderweitig assoziierten Disziplinen. Die früher gegebenen Unzulänglichkeiten der Anästhesie sowie der notwendig aseptischen Operationsbedingungen waren wohl Ursachen für die häufig divergierenden Behandlungsempfehlungen.

Interessant ist, die langsame Entwicklung der Behandlungsmethoden, hin zu einer relativ risikoreichen und erfolgversprechenden Therapie, zu verfolgen.

Die ersten Achillotomien wurden 1784 von Lorenz und 1806 von Sartorius vorgenommen. Noch 1877 läßt Wolf der Redression die Achillotomie vorausgehen und redressiert dann vor allem den Rückfuß. Rupprecht beschreibt 1882 die offene Operation der Ferrenkorrektur, während Grasser 1888 die Tenotomie zu Behandlungsbeginn wiederum verwirft. Sprengel führt 1898 die frühe Gipsbehandlung ein und fixiert gleich das Ergebnis. Die Redressionsübungen der Mütter löst er im 4. Monat mit der Gipsbehandlung ab. Er betont bereits die Bedeutung der Reflexbewegungen, die durch das Kitzeln der Fußsohle ausgelöst wird.

1904 erstrebt Fink mit der Überkorrektur die Prophylaxe des Rezidivs.

Joachimsthal 1907 versucht über gedeckte und offene Operationsmethoden eine leichte

Überkorrektur in Valgusstellung zu erreichen, ohne dabei einen Plattfuß zu erzeugen.

F r ä n k e l betont 1913 unter anderem die Nachbehandlung des operierten Fußes mit dem Ziel der Wiederherstellung des Muskelgleichgewichts am Fuß.

D r e h m a n n stellt 1920 über pathologisch—anatomische Betrachtungen die Winkelverhältnisse am Calcaneus und Talus dar.

1930 beschreibt K i t e die Vorteile seiner rein konservativen Behandlungsmethode, durch Aufkeilen des Gipses, wodurch der Fuß gewissermaßen langsam in seine physiologische Form wächst, ohne dabei die Gefahren einer operativen Maßnahme zu haben. Zumindest in seinen Händen und mit seiner Erfahrung konnte er gute Ergebnisse erzielen.

M. L a n g e erklärt 1934 auf dem 29. Kongress der DOG, daß die Behandlung des angeborenen Klumpfußes unblutig sein müsse, während die blutige Behandlung die ultima ratio sei. Jedoch 1968 empfiehlt auch er eine konservative Reposition in eine der Verkürzung der Achillessehne angepaßte Spitzfußstellung und eine rechtzeitige offene Achillotomie mit Kapseldiscision und Schede'scher Drahtextension mit anschließender Gipsfixation und krankengymnastischen Übungen. Eine Sehnenverpflanzung betrachtet er als Zusatzoperation, die nur in einem geringen Prozentsatz nötig sei. Jedoch gehen noch Anfang der fünfziger Jahre die Auffassungen über eine optimale Behandlung weit auseinander.

S c h e e l (1950) hält es für fehlerhaft, die Heilung des Klumpfußes grundsätzlich auf unblutigem Weg erlangen zu wollen. Er verweist auf die Wichtigkeit der Beseitigung der bindegewebigen Veränderungen. Die Achillessehnenverlängerung alleine könne ein Rezidiv nicht verhindern. Er propagiert die frühzeitige Beseitigung der sich der konservativen Behandlung entgegenstellenden Widerstände. Neben der Kapsulotomie führt er immer eine Revision des peripheren Anteils der Sehne des m. tibialis post. durch. Den Calcaneus umschlingt er mit einem Seidenfaden, da ein Extensionsdraht den Calcaneus mehr schädige. 1958 revidiert er seine Haltung hinsichtlich einer frühzeitigen Operation und ist wieder stärker als vorher bestrebt, das Ziel auf unblutigem Weg zu erreichen.

Eine operationsfreudige Einstellung zeigen jedoch weiterhin L ö f f l e r (1950), B ö s c h (1953) und F r e d e n h a g e n (1955).

R a b l wiederum spricht sich 1952 für ein Herunterholen der Ferse ohne Tenotomie aus. Er ist der Ansicht, daß die Schädigung bei unblutigem Lockern geringer ist als durch eine Tenotomie.

Ähnlich befürwortet auch B r e i t e n f e l d e r 1954 ein rein konservatives Herunterholen der Ferse mittels einer Drahtextension.

W i s b r u n (1954) betrachtet das Herunterholen der Ferse als wichtigsten Faktor überhaupt in der Klumpfußbehandlung, denn dadurch ändert sich die Stellung von Calcaneus und Talus ent-

scheidend. Auf diese Ansicht gründet sich die von ihm beschriebene Methode, sog. Wisbrun'scher Handgriff, wobei der hintere Calcaneusabschnitt heruntergebracht, der vordere gehoben und nach außen verlagert wird und dadurch der äußere Tragebogen wiederhergestellt wird.

D e b r u n n e r (1957) neigt zu der Ansicht, daß sich das Muskelgleichgewicht wieder einstelle, wenn nur die Formkorrektur geglückt sei. Er setzt die operative Achillessehnenverlängerung zur Beseitigung der Spitzfußstellung an den Schluß der Frühbehandlung.

M a u (1966) wendet sich dagegen, generell die Sehne des m. tibialis post. zu revidieren. Er meint, man müsse das Resultat der Capsulotomie und der Achillotomie abwarten. Zudem betont er die Wichtigkeit der postoperativen Übungsbehandlung, um eine Einsteifung der Füße zu vermeiden.

Die in der Natur der Mißbildung begründeten Schwierigkeiten einer erfolgreichen Behandlung haben zur Folge, daß sich die Methoden im Laufe der fortschreitenden Erkenntnisse wandeln müssen. Sie bedürfen stets einer kritischen Überprüfung nach standardisierten Kriterien.

Wie die Ergebnisse unserer Nachuntersuchung zeigen, stellen die Therapieempfehlungen I m h ä u s e r s einen objektivierbaren Fortschritt in der Behandlung des idiopathischen Klumpfußes dar.

I m h ä u s e r empfiehlt eine konsequente operative Behandlung des Klumpfußes. Aufgrund seiner Beobachtungen postuliert er u. a.: Die subcutane Verlängerung der Achillessehne ist unzureichend, die offene Achillessehnenverlängerung alleine genügt nicht, sondern es ist zusätzlich die Kapsel des oberen Sprunggelenks zu inzidieren, um die enbloc-Bewegung des Fußes im oberen Sprunggelenk zu gewährleisten, für die Entwicklung des Rückfußes eignet sich insbesondere das von Schede angegebene Fersenzuginstrument, die Kapselöffnung zwischen Talus und Calcaneus ist unnötig, die Operation ist stets am Ende des 4. Lebensmonats durchzuführen. Imhäusers sich über drei Jahrzehnte erstreckende Erfahrung dokumentiert er 1980 in seinen follo-up examinations, wobei er zeigt, daß die von ihm empfohlene Methode (an über 2000 Kindern praktiziert) ein Fortschritt in der Behandlung des angeborenen Klumpfußes ist.

Analog sprechen sich auch C h a p c h a l und W a i g a n d (1971) für eine konservative Sofortbehandlung und eine frühzeitige Achillotomie aus. Eine Präparierung der Sehne des m. tibialis post. gleichzeitig mit der Achillotomie und Capsulotomie wird von den beiden Autoren abgelehnt, da sich eine starke Schwellung des Fußes und evtl. Hautnekrosen einstellen können, wenn beide Eingriffe kombiniert werden. Sie gehen zweizeitig vor.

Auch H e n k e l spricht sich 1974 eindeutig für ein frühzeitiges operatives Vorgehen aus, wenn sich nach der Beseitigung der Adduktions- und Supinationskomponente in den Röntgenkontrollaufnahmen zeigt, daß die Ferse nicht mehr tiefer eintritt. Nach seinem Krankengut war dies in 2/3 der Fälle nötig. Die obligatorische Revision tibialis post. Sehne wird in jüngeren Publikationen abgelehnt.

Einig ist man sich heute allgemein über Gefahren, die eine rein konservative Behandlung mit sich bringt. Da der dorsalflektierende Druck hierbei wegen der Kleinheit des Fußes relativ weit vorne erfolgen muß und der Mittelfuß dem redressierenden Druck eher nachgibt als die harten Strukturen, die den Spitzfuß unterhalten, ist die Erzeugung eines Schaukelfußes zu befürchten. Wird der Druck aber weiter nach hinten verlegt und gibt die Achillessehne nicht nach, wird der Talus noch im Gipsverband einem erhöhten Druck unterworfen und es resultieren Formstörungen dieses wichtigen Gelenkkörpers.

Wie L ö f f l e r bereits 1950 betonte, ist für das Gewebe ein scharfer Schnitt schonender als seine gewaltsame Dehnung oder Quetschung. Je frühzeitiger diese Entfesselung vorgenommen wird, umso besser ist der Erfolg, umso schneller werden die Wachstumspotenzen der Knochen in die richtigen Bahnen gelenkt. Allermeist ist eine frühzeitige Achillessehnenverlängerung mit dorsaler Kapseldiscision ausreichend. Der Vorteil ist eine schonende und sichere Korrektur. Druckschädigungen mit resultierenden Ossifikationstörungen entfallen dabei. Hat noch T ö n n i s 1968 in einer umfassenden Nachuntersuchung rein konservativ behandelter Klumfüße in nur 6 % der Fälle ein gutes Ergebnis gefunden, eine Zahl, die mit unseren Untersuchungsergebnissen und anderer operativ vorgehender Autoren erheblich divergiert. Dabei zeigt er, daß die rein konservative Behandlungsmethode limitiert ist, häufig Rezidive auftreten und eine operative Korrektur letztlich doch nötig ist.

Die Imhäuser'sche Therapie, mit der zunächst konservativen Umformung des mißgebildeten Fußes in einen Spitzfuß und der konsequenten operativen Achillessehnenverlängerung und Kapseldiscision am Ende des 4. Lebensmonats mit anschließend konservativem Abschluß der Formkorrektur im 6. Lebensmonat, stellt sich aufgrund nicht nur unserer eigenen, in 87 % guten Ergebnisse, als Methode der Wahl dar. Bei solch gutem Ergebnis erscheinen die in der Vergangenheit oft propagierten Methoden insuffizient bds. risikoreich.

VII.

Zusammenfassung

Der früheren Forderung M. Langes, daß die Behandlung des Klumpfußes unblutig ist, kann heute nicht mehr entsprochen werden. Die Frühbehandlung wird stets konservativ eingeleitet, doch spätestens nach 4 Monaten sollte nach klinischer Wertung und der Anfertigung standardisierter Röntgenbilder einem chirurgischem *procedere* nichts mehr im Wege stehen. Diese von Imhäuser u. a. empfohlene Therapie des congenitalen Klumpfußes zeigt ein sehr befriedigendes Ergebnis. In unserer Nachuntersuchung fand sich in 87 % der Fälle ein befriedigendes bzw. gutes Ergebnis der frühbehandelten Klumpfüße, was beweist, daß die an der Orthopädischen Universitätsklinik Erlangen geübte Behandlungsmethode in ihrem Erfolg in Einklang mit neueren Publikationen steht.

Die Nutzung der großen Wachstumspotenz im frühkindlichen Gewebe und die dadurch bedingte funktionell optimale Anpassung des Knochens sowie das relativ geringe Risiko des Eingriffs unterstützen diese weithin allgemein anerkannte Methode.

VIII.

Literaturnachweis

1. Bachmann R. Klin. u. röntgenologische Behandlungsergebnisse angeborener Klumpfüße nach 5 Jahren
Zbl. Chir. 78, 1738 — 1745 (1953)
2. Beatson / Pearson A method of assessing correction in club feet
J. Bone Jt Surg 48, 40 — 50 (1966)
3. Bernbeck R. Kinderorthopädie
Thieme Verlag Stuttgart 1954
4. Bösch J. Operative oder konservative Klumpfußbehandlung
Z. Orthop. 83, 8 — 24 (1953)
5. Bösch J. Zur Technik der Klumpfußbehandlung
Z. Orthop 94, 159 ff (1961)
6. Breitenfelder Klumpfußbehandlung durch Drahtextension
Beil. Z. Orthop. Bd. 86, 180 (1955)
7. Debrunner H. Die Therapie des angeb. Klumpfußes
Z. Orthop. Bd. 88 (1957)
8. Debrunner H. Orthop. Diagnostikum 3. Aufl.
Thieme Verlag Stuttgart 1978
9. Duraiswami P. K. Experimental causation of congenital skeletal defects and its significance in orthopaedic surg.
J. Bone Jt Surg 34, 646 — 698 (1952)
10. Fedenhagen H. Die konservative Klumpfußbeh. nach KITE
39. Kongress S. 303 — 305 (1951)
11. Fedenhagen H. Der Klumpfuß, Vorkommen, Anatomie, Behandlung und Spätresultate
Z. Orthop 85, 305 — 321 (1955)
12. Güntz E. Spätfunde bei behandelten Klumpfüßen und daraus sich für die Behandlung ergebende Gesichtspunkte
Verh. deutsch Orthop. Ges. 29, 226 — 239 (1934)
13. Güntz E. Das Grundsätzliche in der Beh. des angeb. Klumpfußes
Arch. Orthop. Chir. 43, 81 — 96 (1944)
14. Hell H. Ergebnisse der Achillessehnenverl. beim Säuglingsklumpfuß
Z. Orthop. 97, 144 (1963)
15. Henkel H. L. Die Muskulatur beim angeborenen Klumpfuß
Z. Orthop. 108, 604 — 632 (1971)
16. Henkel H. L. Die Beh. des angeb. Klumpfußes im Säuglings- und Kindesalter
Beih. Z. Orthop. — Enke Verlag 1974

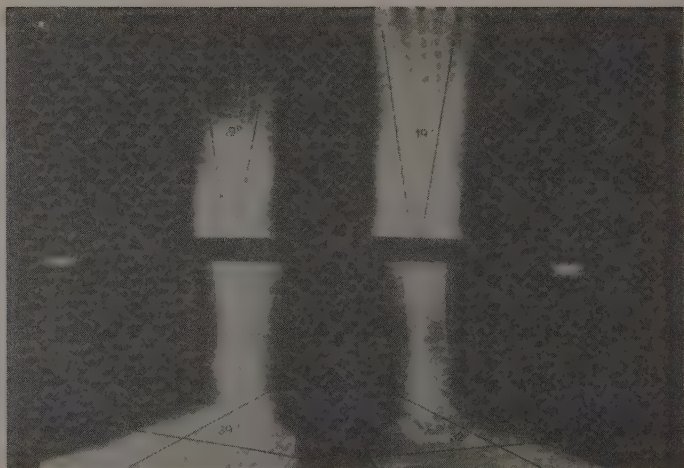
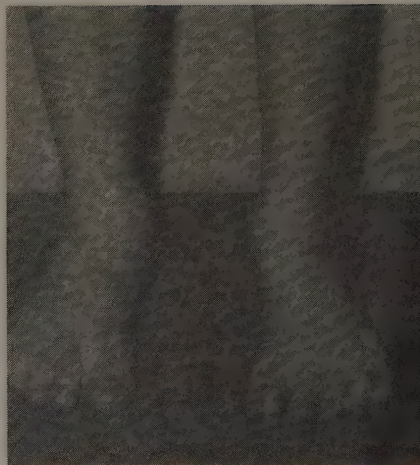
35. Löffler F. Ursachen und Behandlung von schweren angeborenen Klumpfüßen und von Klumpfußrezidiven.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 52 200 — 212 (1960)
36. Mau C. Die Entfächerung des Tibialis posterior
Zbl. Chir. 75, 1312 — 1317 (1950)
37. Mau C. Die Frage des Geschlechtsverh. beim abgeb. Klumpfuß
Z. Orthop—Chir. 71, 94 — 106 (1941)
38. Nagura S. Zur Ätiologie des angeb. Klumpfußes
Zbl. Chir. 81, 187 — 196 (1956)
39. Pitzen P. Kurzgefaßtes Lehrbuch der Orthopädie
Urban & Schwarzenbeck (1968)
40. Main B. The results of early operations in talipes equino varus
J. Bone Jt Surg. 59 B (1977)
41. Rabl C. Herunterholen der Ferse ohne Tenotomie
Z. orthop. Chir. 82, 599 — 614 (1952)
42. Roch E. Beitrag zur operativen Beh. des angeb. Klumpfußes
Zbl. Chir. 90, 2425 — 2428 (1965)
43. Rötzer K. Nachuntersuchungsergebnisse von im kindlichen und jugendlichen Alter keilosteotomierten Klumpfußes
Verh. dtsch. orthop. Ges. 36, 216 — 218 (1947)
44. Seyfarth H. Beitrag zur Klumpfußoperation nach Scheel
Z. Orthop. 96, 70 - 79 (1962)
45. Salzer M. Die operative Klumpfußbeh. mit Transfixation des Rückfußes
Z. Orthop. 106, 368 — 373 (1969)
46. Scherrer H. 10—Jahres—Resultate des angeb. Klumpfußes
Der Orthopäde 8, 151 — 161 (1979)
47. Schede F. Orthopädische Konstruktion
Ferd. Enke Verlag 1962
48. Schede F. Die sog. Innendrehung des Klumpfußes
Z. Orthop. 97, 143 — 44 (1963)
49. Scheel P. F. Beobachtungen bei der Behandlung des kongenital. Klumpfußes
Z. Orthop. 79, 546 — 552 (1950)
50. Scheel P. F. Die Rolle des Bindegewebes bei der Entwicklung und Behandlung des angeborenen Klumpfußes
Zbl. Chir. 78, 855 (1953)
51. Scheel P. E. Fehlerquellen in der operativen Behandlung des Säuglingsklumpfußes
Z. Orthop. 90, 343—351 (1958)

52. Schmidt H. Ergebnisse der Derotationsosteotomien des Unterschenkels im Rahmen der Klumpfußbehandlung
Verh. dtsch. orthop. Ges. 49, 212 — 214 (1961)
53. Tönnis D. Elektromyographische und histologische Untersuchungen zur Frage der Entstehung des angeb. Klumpfußes
Z. Orthop. 104, 218 — 232 (1968)
54. Tönnis D. Untersuchungen über die Ergebnisse verschiedener Behandlungsmethoden bei angeb. Klumpfuß
Z. Orthop. 104, 218 — 232 (1968)
55. Waigand D. Die Tibiatorsion bei angeborenen und beim paralyt. Klumpfuß
Verh. dtsch. orthop. Ges. 49, 210 — 212 (1962)
56. Waigand / Chapchal Orthopädische Therapie
G. Thieme Verlag 385 — 393 (1971)
57. Warkany J. Congenital malformations induced in rats by maternal nutritional deficiency
J. Bone Jt Surg 25, 261 — 170 (1943)
58. Weseloh G. 5—Jahresergebnisse bei der Klumpfußbehandlung
Vortrag z. 28. Tagung Südd. Orthop. (1980)
59. Wisbrun W. Die Fehlstellung der Ferse bei angeb. Klumpfuß
Z. Orthop 84, 451 — 458 (1954)
60. Valentin B. Geschichte der Orthopädie
Thieme Verlag 67 — 106 (1961)
61. J. Reimann Congenital idiopathie club foot
1967 (143 — 151)

IX.
Anhang

Beispiel für ein gutes klinisches Behandlungsergebnis:

Patient H. R. geboren am 11. 6. 1972 — Klumpfuß links
Op am 4.10.1972 — As-verl. u. Discision
konservativer Behandlungsbeginn post partum
Gangbild unauffällig
Beweglichkeit gut



Beispiel für ein schlechtes
Behandlungsergebnis

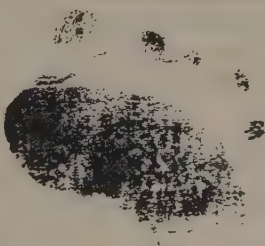
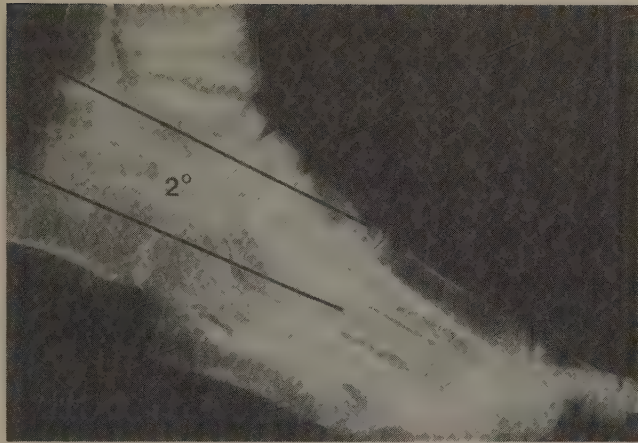
Patient M. W. geboren 3. 12. 67

4. 1968 auswärts voroperiert

8. 1969 an hiesiger Klinik noch-
malig As-verlängerung mit Kapsel-
discision und einem medial release

Gangbild hinkend

Beweglichkeit: völlig kontrakt



X.

Dank s a g u n g

Meinen ergebensten Dank möchte ich Herrn Professor Dr. med. G. Weseloh für die freundliche Überlassung des Themas, für die Hilfsbereitschaft während der Abfassung der Arbeit und die Überlassung seines Referates zur 28. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden aussprechen.

Herrn Dr. med. A. Lührmann danke ich für die Unterstützung bei den Nachuntersuchungen.

Vielen Dank auch allen anderen, die mich bei meiner Arbeit so freundlich unterstützt haben.

XI. **Lebenslauf**

Name	Günter Stutz		
geboren	28. 02 1950 als zweites Kind der		
Eltern	Friedrich Stutz (Offizier) und seiner Ehefrau Anna Stutz (Hausfrau)		
Geburtsort	Schrecksbach — Kreis Ziegenhain / Hessen		
	1953 nach München übersiedelt		
	1959 nach Regensburg übersiedelt		
Schul Ausbildung	Volksschule in München	1. — 4. Schuljahr	
	Volksschule in Regensburg	4. — 6. Schuljahr	
	Realschule in Regensburg	7. — 10. Klasse	
	1966 Realschulreife		
	1966 Einstellungsprüfung für den gehobenen Dienst		
Berufsausbildung	Inspektorenausbildung am Finanzamt Regensburg bis 1971		
	Tätigkeit in einer Steuerkanzlei bis 1973		
	zwischenzeitlich		
	Besuch des Abendgymnasiums Regensburg (1970 — 1974)		
	Abitur 1974		
	WS 1974 Studienbeginn (hum. Medizin) an der Universität Regensburg		
	SS 1980 Studienabschluß an der Universität Erlangen		
	Nov. 1980 Approbationserteilung		
Familienstand	verheiratet seit 1973 mit Ursula Stutz, geb. Neurieder (Lehrerin) Geburt des ersten Kindes im Nov. 1975		

Erlangen, im Januar 1981

